

Для определения потерь была принята однофазная нагрузка ($k_{нес}^{(2)} = k_{нес}^{(0)} = 1$). Результаты расчёта потерь представлены в виде графика (рис. 3).

На основании выполненных расчётов можно сделать выводы, что применение трансформаторов со схемой соединения «звезда-зигзаг с нулевым проводом» позволяет:

1) Питать мощные однофазные нагрузки без ухудшения качества электрической энергии;

2) Снизить потери электроэнергии в трансформаторе при значительной несимметрии нагрузки.

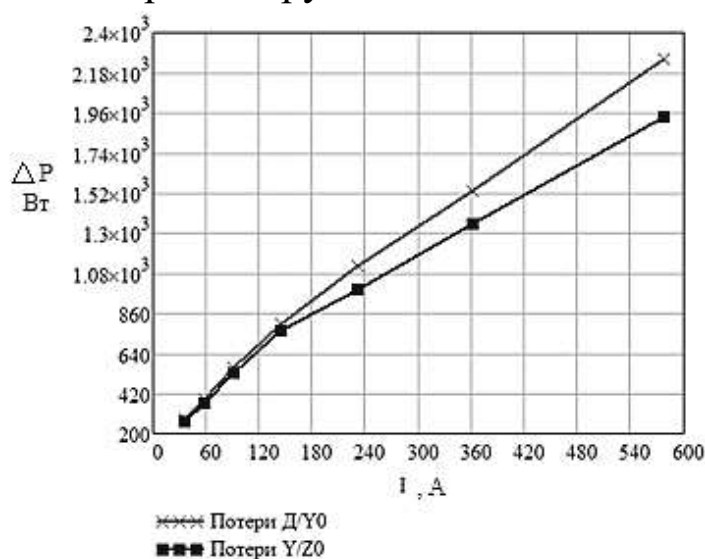


Рис. 3. Результаты расчёта потерь в трансформаторе при однофазной нагрузке

Список использованных источников

- ГОСТ 11677-85. Трансформаторы силовые. Общие технические условия. М., 1990.
- Распределительные трансформаторы 6 (10) кВ. Проблема качества электрической энергии в сетях 0,4 кВ. Исследование несимметричной работы трансформаторов / ОАО «АлТранс» [Электронный ресурс]. Режим доступа <http://www.alttrans.ru> (дата обращения 5.03.2017).
- Васютинский С. Б. Вопросы теории и расчёта трансформаторов / С. Б. Васютинский. Л. : Энергия, 1970. 432с.

УДК 625.1

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НА НЕТЯГОВЫЕ НУЖДЫ

IMPROVING THE EFFICIENCY OF USE OF ENERGY RESOURCES ON NON-TRACTIVE NEEDS

Тимофеев О. И, Куликова Е. А.

Уральский государственный университет путей сообщения,
г. Екатеринбург, kulikova.elena@mail.ru

Timofeyev O. I., Kulikova E. A.

Ural State University of Railway Transport, Ekaterinburg

Аннотация: в работе рассмотрена актуальная для железнодорожной отрасли проблема повышения эффективности использования энергетических ресурсов на нетяговые нужды за счет внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Abstract: the paper considers relevant to the railway industry, the problem of increase of efficiency of use of energy resources for the needs of non-tractive due to the introduction of energy-saving technologies.

Ключевые слова: *энергосбережение, энергосберегающие технологии, нетяговые железнодорожные потребители.*

Key words: *energy saving, energy-saving technologies, non-tractive railway consumers.*

Одна из приоритетных задач железнодорожной отрасли – энергосбережение, что связано с увеличением стоимости как самих ресурсов, так и их добычи, а также с экологическими проблемами.

Уменьшение бесполезных потерь электроэнергии – основа энергосбережения. Основные усилия по энергосбережению сконцентрированы в сфере потребления, поскольку там происходит приблизительно 90 % потерь электроэнергии, при этом потери на передачу составляют около 10 % [1].

Электроснабжение нетяговых железнодорожных потребителей крупных железнодорожных станций и узлов (объекты инфраструктуры, в том числе локомотивного и вагонного хозяйства,

культурно-бытовые объекты, сторонние потребители и др.) осуществляется непосредственно от подстанций энергосистем или от тяговых подстанций. Электроснабжение нетяговых железнодорожных потребителей, расположенных на железнодорожных перегонах и железнодорожных станциях, находящихся на межподстанционных зонах (освещение промежуточных станций, остановочных пунктов, линейно-путевых зданий, устройств автоблокировки и др.), осуществляется, как правило, от линий продольного электроснабжения 6; 10; 35 кВ или от районных электросетей. Характерные приемники электрической энергии предприятий железнодорожного транспорта – электродвигатели производственных механизмов, силовые установки (насосы, вентиляторы, компрессоры, подъемно-транспортные устройства), преобразовательные установки, электрические печи и электротермические установки, переносный электроинструмент, осветительные установки, устройства автоблокировки и др.

Для обеспечения рационального электропотребления нетяговых железнодорожных потребителей необходимо повысить эффективность использования электроэнергии в электроприводе, электротермическом, электросварочном оборудовании, освещении и т. д. [2]. При новом строительстве, реконструкции и техническом перевооружении систем электроснабжения необходимо применять новое энергосберегающее оборудование и технологии.

Перспективные технические решения:

- трансформаторы с негорючим жидким диэлектриком и элегазовые трансформаторы;
- сверхпроводящие силовые кабели, токоограничители и накопители энергии для электроснабжения крупных железнодорожных узлов.

Основные мероприятия по снижению потерь электроэнергии и повышению коэффициента эффективности (КЭ) в электрических сетях нетяговых железнодорожных потребителей предусматривают: оптимизацию установившихся режимов электрических сетей по реактивной мощности и уровням напряжения за счет компенсации

реактивной мощности; ввод в работу неиспользуемых средств автоматического регулирования напряжения; автоматическое регулирование напряжения на трансформаторах или вольтодобавочных трансформаторах; совершенствование метрологического обеспечения расчетного и технического учета электроэнергии; внедрение сертифицированного программного обеспечения для расчетов технических потерь электроэнергии в оборудовании сетей; выявление, предотвращение и снижение хищений электроэнергии; внедрение технических средств повышения КЭ; внедрение «интеллектуальных сетей».

Оптимизация режимов энергопотребления решается путем минимизации потерь электроэнергии, связанных с передачей и потреблением активной и реактивной мощности в электрических сетях при соблюдении нормируемых показателей качества электроэнергии, оптимального уровня надежности электроснабжения и рационализации графиков электрической нагрузки. Построение интеллектуальной сети позволит повысить надежность электроснабжения потребителей, сократить потери электроэнергии и расход энергоресурсов, снизить затраты на строительство и эксплуатацию линий электропередачи и подстанций, создать условия для сооружения объектов малой энергетики, в частности, возобновляемой [3].

Повышение КПД в энергосберегающих двигателях достигается за счет использования высококачественных активных материалов (сталь, медь, алюминий), большего их объема, усовершенствований системы охлаждения, улучшенной конструкции подшипниковых узлов и т. п.

Наиболее современный и экономичный способ регулирования асинхронного электропривода – частотное регулирование дает существенное снижение расхода энергии.

Снижения энергопотребления тяговых электроприводов можно добиться с помощью ряда организационных мероприятий. Прежде всего, это поддержание нормального функционального состояния элементов электропривода: правильный подбор двигателя по мощности, соблюдение расчетных режимов нагрузки и условий эксплуатации, обеспечение качества питающего напряжения, своевременное

техническое обслуживание двигателя и редуктора. Обследования показали, что каждый капитальный ремонт двигателя снижает его КПД на 10–20 % по сравнению с номинальным значением. Не менее важна для энергосбережения рациональная организация технологического процесса и эффективная работа приводимых механизмов и технологических установок. В частности, следует по возможности сокращать время работы двигателей на холостом ходу и при неполной нагрузке (грузоподъемные механизмы, конвейеры), воздухопроводы и трубопроводы должны обеспечивать минимальное аэродинамическое и гидравлическое сопротивление и исключать утечки воздуха и жидкости (вентиляторные установки, насосы) и т. п., в некоторых случаях может быть рекомендован отказ от промежуточных передач и переход к безредукторному приводу.

Таким образом, рациональное электропотребление нетяговых потребителей способствует повышению эффективности использования энергетических ресурсов на нетяговые нужды.

Список использованных источников

1. Евразия Вести [Электронный ресурс]. URL: <http://www.eav.ru/publ1.php?publid=2013-02a06> (дата обращения 17.11.17).
2. Энергосбережение на железнодорожном транспорте: учебник для вузов / под ред. В. А. Гапановича. М. : Изд. Дом МИСиС, 2012. 620 с.
3. Пилипенко Н. В., Сиваков И. А. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей: учебное пособие. – СПб. : НИУ ИТМО, 2013. –274 с.

УДК 536. 2(075)

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛООБМЕННИКОВ ИЗ ОРЕБРЕННЫХ ТРУБ

INVESTIGATION OF THERMAL EFFICIENCY OF HEAT EXCHANGERS FROM FINNED PIPES